



hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service, with sufficient postage, as first class mail in an envelope addressed to:  
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

on February 5, 2004

Date of Deposit

Tadashi Horie Reg. No. 40,437

Name of applicant, assignee or  
Registered Representative

*Tadashi Horie*

Signature

February 5, 2004

Date of Signature

**Our Case No. 10210/9**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

)

Tōshio MIKIYA

)

Keisuke SHIMADA

)

Munenori YAMAGUCHI

) Examiner: To Be Assigned

Takashi CHIBA

)

Kenji OHTSUKA

) Group Art Unit No.: 3722

Serial No.: 10/674,249

)

Filing Date: September 29, 2003

)

For: ELECTRIC DRILL APPARATUS

)

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants submit herewith a certified copy of each Japanese Patent Application Nos. JP2003-284837 filed August 1, 2003 and JP2003-307743 filed August 29, 2003, to which the above-identified United States Patent Application claims the right of foreign priority under 35 U.S.C. § 119.



Respectfully submitted,

Tadashi Horie

Tadashi Horie

Registration No. 40,437

Agent for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 1日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-284837  
Application Number:

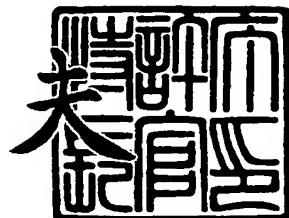
[ST. 10/C] : [JP 2003-284837]

出願人 日東工器株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



(●)

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 031530  
 【提出日】 平成15年 8月 1日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 B23B 47/00  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都大田区田園調布3丁目28番8号  
   【氏名】 御器谷 俊雄  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都大田区仲池上2丁目9番4号 日東工器株式会社内  
   【氏名】 嶋田 啓輔  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都大田区仲池上2丁目9番4号 日東工器株式会社内  
   【氏名】 山口 宗徳  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都大田区仲池上2丁目9番4号 日東工器株式会社内  
   【氏名】 千葉 隆志  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都大田区仲池上2丁目9番4号 日東工器株式会社内  
   【氏名】 大塚 賢二  
 【特許出願人】  
   【識別番号】 000227386  
   【氏名又は名称】 日東工器株式会社  
 【代理人】  
   【識別番号】 100089705  
   【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区  
                   ユアサハラ法律特許事務所  
 【弁理士】  
   【氏名又は名称】 村本 一夫  
 【電話番号】 03-3270-6641  
 【ファクシミリ番号】 03-3246-0233  
 【選任した代理人】  
   【識別番号】 100076691  
   【弁理士】  
   【氏名又は名称】 増井 忠式  
 【選任した代理人】  
   【識別番号】 100075270  
   【弁理士】  
   【氏名又は名称】 小林 泰  
 【選任した代理人】  
   【識別番号】 100080137  
   【弁理士】  
   【氏名又は名称】 千葉 昭男  
 【選任した代理人】  
   【識別番号】 100096013  
   【弁理士】  
   【氏名又は名称】 富田 博行

## ● 【選任した代理人】

【識別番号】 100096068

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 住江

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

被加工物に穿孔するための電動ドリル装置において、

電動ドリルの環状刃物を回転させるためのドリルモータと、

ドリルモータと電源との間に直列接続された主スイッチング素子と、

ドリルモータに流れる負荷電流を検出する電流検出手段と、

電流検出手段によって検出された負荷電流が所定の第1の基準値を超えたかどうかを判定する第1の判定手段と、

主スイッチング素子のオン／オフを制御する制御手段であって、第1の判定手段が負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときに、主スイッチング素子をオフにしてドリルモータに流れる電流を遮断するよう制御し、その後、第1の判定手段が負荷電流が第1の基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、主スイッチング素子をオンにしてドリルモータに電源から電流を供給するよう制御する制御手段とからなることを特徴とする電動ドリル装置。

**【請求項 2】**

請求項1記載の電動ドリル装置において、該装置はさらに、

電流検出手段によって検出された負荷電流が、第1の基準値よりも低い第2の基準値を超えたかどうかを判定する第2の判定手段と、

第2の判定手段が、負荷電流が第2の基準値を超えていないと判定したときに、正常な負荷電流であることを示す表示を行い、負荷電流が第2の基準値を超えたと判定したときに警報表示を行う負荷状態表示手段とを備えていることを特徴とする電動ドリル装置。

**【請求項 3】**

請求項1又は2記載の電動ドリル装置において、

電流検出手段は、ドリルモータ及び主スイッチング素子に直列接続された固定抵抗であつて、該固定抵抗の両端から負荷電流に対応する電圧を出力するよう構成されており、

第1の判定手段は、負荷電流に対応する電圧を受け取り、該電圧を、第1の基準値を電圧に変換した第1の電圧基準値と対比することにより、負荷電流が第1の基準値を超えたか否かを判定するよう構成されていることを特徴とする電動ドリル装置。

**【請求項 4】**

請求項2に從属する請求項3記載の電動ドリル装置において、

第2の判定手段は、負荷電流に対応する電圧を受け取り、該電圧を、第2の基準値を電圧に変換した第2の電圧基準値と対比することにより、負荷電流が第2の基準値を超えたか否かを判定するよう構成されていることを特徴とする電動ドリル装置。

**【請求項 5】**

請求項1～4いずれかに記載の電動ドリル装置において、制御手段は、

ドリルモータの駆動を開始させるための起動スイッチがオンされたときに、オン状態を自己保持する第1のスイッチング素子と、

第1のスイッチング素子がオン状態のときに、主スイッチング素子をオン状態にするオン制御信号を供給する制御信号供給手段と、

第1の判定手段が負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときにターンオンして、第1のスイッチング素子のオン状態に拘わらず、制御信号供給手段からオン制御信号が発生されないようにする第2のスイッチング素子と、

第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定してから該基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、第2のスイッチング素子をターンオフさせる手段とからなることを特徴とする電動ドリル装置。

**【請求項 6】**

請求項1～4いずれかに記載の電動ドリル装置において、主スイッチング素子はトライアックであり、制御手段は、

ドリルモータの駆動を開始させるための起動スイッチがオンされたときに、オン状態を自己保持する第1のスイッチングトランジスタと、

第1のスイッチングトランジスタがオン状態のときに電流が流れて発光するフォトダイオードと、

トライアックのゲートとアノード又はカソードとの間に接続されたフォトトライアックであって、フォトダイオードに光結合されて該フォトダイオードの発光によりオン状態となることによりトライアックにゲート電流を供給するフォトトライアックと、

第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときに、第1のスイッチングトランジスタのオン状態に拘わらず、フォトダイオードの電流をバイパスして消光させる第2のスイッチングトランジスタと、

第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定してから該基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、第2のスイッチングトランジスタをターンオフさせる手段と

からなることを特徴とする電動ドリル装置。

**【書類名】明細書**

**【発明の名称】自動再駆動機能付き電動ドリル装置**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、自動再駆動機能付き電動ドリル装置に関し、より詳細には、過負荷時にドリルモータの回転を停止させた場合に、該ドリルモータを自動的に再駆動できるようにした電動ドリル装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

本出願人は、電動ドリル装置において、環状刃物を回転させるドリルモータの過負荷状態を電気的に検出して電動ドリル装置を保護する手法を既に提案し実用化している。その例が以下の特許文献1及び2に記載されており、これら従来例の電動ドリル装置においては、ドリルモータに流れる電流を監視し、該電流値が第1の基準値に到達したときに、送りモータの駆動を停止し、電流値が第1の基準値よりも大きい第2の基準値に到達したときに、送りモータ及びドリルモータの両方の駆動を停止させるよう構成されている。

これにより、モータを保護することができるとともに、電動ドリル装置の横滑り又は振動が生じる前にモータを停止させることができるために、電動ドリル装置による振り回されを防止することができ、また、環状刃物の刃先及び本体の破損を防止することができる。

**【特許文献1】特公平3-78205号公報**

**【特許文献2】特開2003-25122号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0003】**

上記したように、過負荷時の自動停止機能を備えている電動ドリル装置が既に提案されているが、このような従来例においては、過負荷により停止させたドリルモータを再駆動するためには、作業員が起動スイッチを手動操作する必要がある。このため、極めて作業性が悪い。

特に、ドリルを自動的に下方に移動させるための送りモータを具備していない電動ドリル装置においては、ドリルを再駆動するためには、手動でドリル移動用のハンドルを回動操作しつつ、ドリルモータの起動スイッチを操作しなければならないため、作業員に大きな負担がかかっている。

**【0004】**

本発明は、このような従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電動ドリル装置において、過負荷時に自動停止したドリルモータを、簡単な構成で自動的に再駆動することができるようすることである。

本発明の他の目的は、電動ドリル装置において、ドリルモータが正常に再駆動してドリルが正常に回転したときに、それを報知することにより、穿孔作業を再開可能であることを、作業員が容易に知ることができるようすることである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0005】**

上記した目的を達成するために、本発明に係る、被加工物に穿孔するための電動ドリル装置は、

電動ドリルの環状刃物を回転させるためのドリルモータと、

ドリルモータと電源との間に直列接続された主スイッチング素子と、

ドリルモータに流れる負荷電流を検出する電流検出手段と、

電流検出手段によって検出された負荷電流が所定の第1の基準値を超えたかどうかを判定する第1の判定手段と、

主スイッチング素子のオン／オフを制御する制御手段であって、第1の判定手段が負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときに、主スイッチング素子をオフにしてドリルモータに流れる電流を遮断するよう制御し、その後、第1の判定手段が負荷電流が第1の

基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、主スイッチング素子をオンにしてドリルモータに電源から電流を供給するよう制御する制御手段とからなることを特徴としている。

#### 【0006】

上記した本発明に係る電動ドリル装置はさらに、電流検出手段によって検出された負荷電流が、第1の基準値よりも低い第2の基準値を超えたかどうかを判定する第2の判定手段と、第2の判定手段が、負荷電流が第2の基準値を超えていないと判定したときに、正常な負荷電流であることを示す表示を行い、負荷電流が第2の基準値を超えたと判定したときに警報表示を行う負荷状態表示手段とを備えていることが好ましい。

また、一実施形態では、電流検出手段は、ドリルモータ及び主スイッチング素子に直列接続された固定抵抗であって、該固定抵抗の両端から負荷電流に対応する電圧を出力するよう構成されており、第1の判定手段は、負荷電流に対応する電圧を受け取り、該電圧を、第1の基準値を電圧に変換した第1の電圧基準値と対比することにより、負荷電流が第1の基準値を超えたか否かを判定するよう構成されている。そして、第2の判定手段は、負荷電流に対応する電圧を受け取り、該電圧を、第2の基準値を電圧に変換した第2の電圧基準値と対比することにより、負荷電流が第2の基準値を超えたか否かを判定するよう構成されている。

#### 【0007】

上記した本発明に係る電動ドリル装置において、一実施形態においては、制御手段は、ドリルモータの駆動を開始させるための起動スイッチがオンされたときに、オン状態を自己保持する第1のスイッチング素子と、第1のスイッチング素子がオン状態のときに、主スイッチング素子をオン状態にするオン制御信号を供給する制御信号供給手段と、第1の判定手段が負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときにターンオンして、第1のスイッチング素子のオン状態に拘わらず、制御信号供給手段からオン制御信号が発生されないようにする第2のスイッチング素子と、第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定してから該基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、第2のスイッチング素子をターンオフさせる手段とから構成されている。

#### 【0008】

上記した本発明に係る電動ドリル装置において、一実施形態においては、主スイッチング素子はトライアックであり、制御手段は、ドリルモータの駆動を開始させるための起動スイッチがオンされたときに、オン状態を自己保持する第1のスイッチングトランジスタと、第1のスイッチングトランジスタがオン状態のときに電流が流れて発光するフォトダイオードと、トライアックのゲートとアノード又はカソードとの間に接続されたフォトトライアックであって、フォトダイオードに光結合されて該フォトダイオードの発光によりオン状態となることによりトライアックにゲート電流を供給するフォトトライアックと、第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定したときに、第1のスイッチングトランジスタのオン状態に拘わらず、フォトダイオードの電流をバイパスして消光させる第2のスイッチングトランジスタと、第1の判定手段が、負荷電流が第1の基準値を超えたと判定してから該基準値より小さくなつたと判定したときに、その判定から所定時間後に、第2のスイッチングトランジスタをターンオフさせる手段とから構成されている。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明は、上記した構成を有しているので、ドリルモータが過負荷時に自動的に停止した場合、所定時間後にドリルモータを自動的に再駆動することができ、もって作業性が向上する。

また、ドリルモータの再駆動が正常に行われた場合に、それを作業員に報知することができるので、作業員は、ドリルの下方移動の開始可能時点を容易に知ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

図1は、本発明に係る電動ドリル装置の一実施例の外観斜視図を示しており、図2は、その右側面図を示している。また、図3は、図1及び図2に示した電動ドリル装置の回路図である。

電動ドリル装置の本体1の下端には、内部に電磁石20（図3）を備えた電磁ベース2が設けられており、側面には側面に沿って上下方向に移動可能なスライド板36が設けられている。スライド板36には、電動ドリル3が支持されている。本体1にはハンドルが取り付けられているとともに、本体1内にはスライド板36を上下させるためのドリル送り部4が配置され、ハンドル39を手動回動させると、ドリル送り部4中の伝達機構を介して、電動ドリル3を上下動させることができる。なお、ドリル送り部4中にモータを内蔵させ、該モータの回転をクラッチを介して伝達機構に伝達するよう構成してもよい。これにより、クラッチを外すか否かを選択操作することにより、電動ドリル3を手動又は電動の何れかで下方移動させることができる。

#### 【0011】

電動ドリル3は、ACモータであるドリルモータ30（図3）を内蔵しており、該ドリルモータ30の回転により、スピンドル11に装着された環状刃物5を回転させる。環状刃物5には、センタピン5aが環状刃物5の下面から出没自在に設けられている。スピンドル11は、本体1の下端部から側方に延びているブラケット12により、上下動可能に支持される。

#### 【0012】

本体1の正面に設けられた電源スイッチSW<sub>PW</sub>をオンさせると、電磁石ベース2中の電磁石20に通電されることにより、電動ドリル装置が被加工体に固定される。そして、瞬時／再駆動型である起動スイッチSW<sub>ON</sub>をオンさせると、ドリルモータ30が駆動を開始し、電動ドリル3の環状刃物5が回転を開始する。この時点で、ハンドル39を手動で回動操作すると、電動ドリル3が下方すなわち被加工体の方向に移動される。これにより、電動ドリル3の環状刃物5が回転しつつ被加工体中を進み、被加工体に穿孔を形成することができる。

本体1の正面にはさらに、瞬時復帰型の停止スイッチSW<sub>OFF</sub>が設けられており、該スイッチをオンさせると、ドリルモータ30の駆動を停止させることができる。

#### 【0013】

次に、図3を参照して、本発明に係る電動ドリル装置におけるドリルモータ30の駆動／停止のための回路構成及びその動作を説明する。

図3において、50はAC電源、51は全波整流回路、52はAC／DC電源回路である。電源スイッチSW<sub>PW</sub>がオンされると、全波整流回路51はAC電源50の電圧を全波整流して電磁石20に供給し、上記したように電動ドリル装置が被加工体に固定される。一方、AC／DC電源回路52は、AC電源50の電圧を定電圧のDC電圧（例えば、24V）に変換して、ドリルモータ30の駆動を制御するための制御部にDC電源を供給する。

BCRは、ドリルモータ30をAC電源50に接続／遮断するためのトライアック（主スイッチング素子）であり、該トライアックBCRのゲートとアノード（又はカソード）間には、フォトトライアックが接続されている。トライアックBCRには、負荷電流を検出するための抵抗（電流検出抵抗）R<sub>0</sub>が直列接続されている。

#### 【0014】

DC電源電圧が印加される制御部には、オン／オフ制御回路71、增幅回路72、平滑回路73、過負荷判定回路74、自動停止／再駆動制御回路75、及び負荷状態表示回路76が含まれている。

オン／オフ制御回路71は、起動スイッチSW<sub>ON</sub>及び停止スイッチSW<sub>OFF</sub>の手動操作に応じて、また、自動停止／再駆動制御回路75の出力に応じて、トライアックBCRのオン／オフを制御するため制御信号を出力するものである。

増幅回路72は、電流検出抵抗R<sub>0</sub>の両端の電圧を増幅して、平滑回路73に出力する。増幅回路72は、出力インピーダンスが小さく（ほぼゼロ）、電流検出抵抗R<sub>0</sub>の両端

の電圧がゼロレベルに降下したときに、平滑回路73のコンデンサC<sub>73</sub>の充電電荷を、抵抗R<sub>73</sub>を介して急速放電させる。

増幅回路72の利得は1であってもよい。

#### 【0015】

過負荷判定回路74は、平滑回路73の出力V<sub>L1</sub>が予め設定した基準電圧V<sub>ref1</sub>を超えたか否かを判定することにより、ドリルモータ30に損傷が生じる恐れがある重度の過負荷状態が生じているか否かを判定するためのものである。

自動停止／再駆動制御回路75は、その出力によってオン／オフ制御回路71を制御することにより、過負荷判定回路74の出力V<sub>L1</sub>がドリルモータ30の重度過負荷状態を表しているときに、ドリルモータ30の駆動を自動的に停止させ、かつ、その時点から所定時間後に、ドリルモータ30を自動的に再駆動させるためのものである。

#### 【0016】

負荷状態表示回路76は、平滑回路73の出力V<sub>L1</sub>が予め設定した基準電圧V<sub>ref2</sub>を超えたか否かを判定することにより、ドリルモータ30の負荷状態をLED<sub>1</sub>及びLED<sub>2</sub>により表示するためのものである。この基準電圧V<sub>ref2</sub>は、過負荷判定回路74における基準電圧V<sub>ref1</sub>より小さく、過負荷状態ではあるがドリルモータ30に損傷を及ぼす程ではない軽度の過負荷状態となった時点で、比較器OP<sub>76</sub>の出力を反転させるよう設定されている。正常な負荷状態の場合にLED<sub>1</sub>（例えば青色）を点灯し、軽度以上の過負荷状態の場合にLED<sub>2</sub>（例えば赤色）を点灯させる。

#### 【0017】

このような回路構成において、電源スイッチSW<sub>PW</sub>がオン状態、したがってAC/DC電源回路52からDC電源電圧が制御部に印加されている状態で、作業員が起動スイッチSW<sub>ON</sub>をオンすると、AC/DC電源回路52から、該起動スイッチSW<sub>ON</sub>を介してオン／オフ制御回路71のトランジスタQ<sub>71</sub>（第1のスイッチング素子）にベース電流が流れ、これにより、トランジスタQ<sub>71</sub>がターンオンする。その結果、フォトダイオードPH<sub>21N</sub>に電流が流れることにより、該フォトダイオードに光結合されたフォトリレーPH<sub>20UT</sub>がターンオンして、トランジスタQ<sub>71</sub>の自己保持回路が形成される。

#### 【0018】

トランジスタQ<sub>71</sub>がオン状態となると、該トランジスタに直列接続されたフォトダイオードPH<sub>11IN</sub>にも電流が流れ、それにより、該フォトダイオードに光結合されたフォトトライアックPH<sub>10UT</sub>がオン状態となる。その結果、トライアックBCRがオン状態となることにより、ドリルモータ30にAC電源電圧が供給され、該ドリルモータ30の回転により電動ドリル3の環状刃物5（図1及び図2）が回転される。

この状態で、作業員がハンドル39（図1）を手動操作して電動ドリル3を降下させると、環状刃物5が回転しつつ被加工体の方向に進行し、穿孔を行うことができる。

#### 【0019】

ドリルモータ30に流れる負荷電流は、電流検出抵抗R<sub>0</sub>の両端の電圧降下として検出され、負荷電流に比例する電圧が増幅回路72によって増幅されて平滑回路73に供給される。過負荷状態ではない正常状態では、平滑回路73の出力電圧V<sub>L1</sub>が、過負荷判定回路74に予め設定された基準電圧V<sub>ref1</sub>よりも低くなるよう設定されているため、過負荷判定回路74の比較器（演算増幅器）OP<sub>74</sub>の出力は低レベルである。このため、正常状態では、自動停止／再駆動制御回路75のコンデンサC<sub>75</sub>の充電電圧は低く、トランジスタQ<sub>75</sub>（第2のスイッチング素子）にベース電流が流れないためオフ状態を保持している。この状態では、オン／オフ制御回路71のフォトダイオードPH<sub>11IN</sub>にはトランジスタQ<sub>71</sub>を介して電流が流れ続けるため、フォトトライアックPH<sub>10UT</sub>がオン状態を継続し、よって、トライアックBCRはオン状態を継続する。

また、負荷状態検出回路76は、正常状態では、その基準電圧V<sub>ref2</sub>が平滑回路73の出力V<sub>L1</sub>よりも高くなるように設定されていて、比較器（演算増幅器）OP<sub>76</sub>の出力が高レベルとなっている。そのため、トランジスタQ<sub>761</sub>がオン状態でトランジスタQ<sub>762</sub>がオフ状態にあり、LED<sub>1</sub>が点灯状態でLED<sub>2</sub>が消灯状態にある。これにより、作業員は

、ドリルモータ30の負荷状態が正常であると認識することができる。

#### 【0020】

一方、ドリルモータ30が過負荷状態となって負荷電流が増大すると、電流検出抵抗 $R_0$ の両端の電圧が増大することにより、平滑回路73の出力 $V_{L1}$ が上昇する。該出力 $V_{L1}$ が上昇して、負荷状態表示回路76の基準電圧 $V_{ref2}$ に到達すると、比較器OP76の出力が高レベルから低レベルに反転する。これにより、トランジスタQ761がターンオフしてトランジスタQ762がターンオンするので、LED1が消灯しLED2が点灯する。

これにより、作業員は、ドリルモータ30に軽度の過負荷状態が生じたことを認識することができるので、必要に応じて、ハンドル39にかける力を調整することができる。

#### 【0021】

過負荷状態が進むと、ドリルモータ30に損傷が生じる恐れがある重度の過負荷状態になると、平滑回路73の出力 $V_{L1}$ が過負荷判定回路74の基準電圧 $V_{ref1}$ 以上になる。すると、その時点で、過負荷判定回路74の比較器OP74の出力が高レベルとなり、これにより、自動停止／再駆動制御回路75において、ダイオードD75、抵抗 $R_{751}$ （抵抗値小）を介してコンデンサC75がほぼ瞬時に充電されるため、抵抗 $R_{752}$ を介してベース電流が流れ、トランジスタQ75がターンオンする。

該トランジスタQ75のターンオンにより、オン／オフ制御回路71のフォトダイオードPH1INに流れる電流がシャントされ、結局、フォトトライアックPH1OUTがターンオフするので、保持電流以下になるとトライアックBCRがターンオフとなり、ドリルモータ30の電流が遮断される。

#### 【0022】

重度の過負荷状態が生じた結果、自動停止／再駆動制御回路75の動作によりトライアックBCRがターンオフすると、電流検出抵抗 $R_0$ による降下電圧がゼロになることにより、平滑回路73の出力 $V_{L1}$ が低下し、過負荷判定回路74の比較器OP74の出力が高レベルから低レベルに遷移する。その結果、自動停止／再駆動制御回路75において、トランジスタQ75のベース電流は、コンデンサC75から抵抗 $R_{752}$ を介して流れる放電電流のみとなる。そして、所定の放電時定数により定まる時間後にベース電流が流れなくなり、トランジスタQ75がターンオフする。

#### 【0023】

このとき、オン／オフ制御回路71において、フォトダイオードPH2IN及びフォトトライアックPH2OUTによりトランジスタQ71の自己保持回路が依然として形成されているので、トランジスタQ71はオン状態を保持している。したがって、過負荷判定回路74の出力が判定してから所定時間後にトランジスタQ75がターンオフすると、トランジスタQ71を介してフォトダイオードPH1INに再度電流が流れるので、フォトトライアックPH1OUTが再度ターンオンし、結局、トライアックBCRがターンオンする。これにより、ドリルモータ30が再度通電されて、電導ドリル3の環状刃物5が回転する。自動停止／再駆動制御回路75の上記した放電時定数は、例えば0.3～0.5秒程度に設定されている。したがって、過負荷状態が生じてドリルモータ30の電流を自動的に遮断してから、短時間でドリルモータ30の通電を自動的に再開することができる。

#### 【0024】

また、過負荷状態の解消時に平滑回路73の出力 $V_{L1}$ が低下するので、負荷状態表示回路76の比較器OP76の出力が低レベルから高レベルに反転し、LED1が点灯してLED2が消灯する。これにより、作業員は、ドリルモータ30の過負荷状態が解消したことを確実に知ることができるので、ハンドル39を操作して電動ドリル3を再度下方に移動させて穿孔を継続することができる。

#### 【0025】

以上、本発明に係る電動ドリル装置の実施例について説明したが、当業者であれば種々の変形、変更が可能であることが明らかであろう。

例えば、フォトカプラの代わりに他の電子的スイッチ手段又は機械的リレー手段を用いてもよい。また、ドリルモータ30に直列接続された電流検出抵抗 $R_0$ の代わりに、該ド

リルモータの電流を検出する電流変成器を用いてもよい。トライアックBCRの代わりにフォトリレー、機械的リレーを用いてもよく、さらには、ドリルモータ30を直流モータで構成し、かつトライアックの代わりにSCR、トランジスタ、FETを用いてもよい。さらに、自動停止／再駆動制御回路75において、RC時定数回路の代わりにパルスカウンタ等の計時手段を用い、該計時手段のタイムアップ時点でトランジスタQ<sub>75</sub>をターンオフさせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0026】

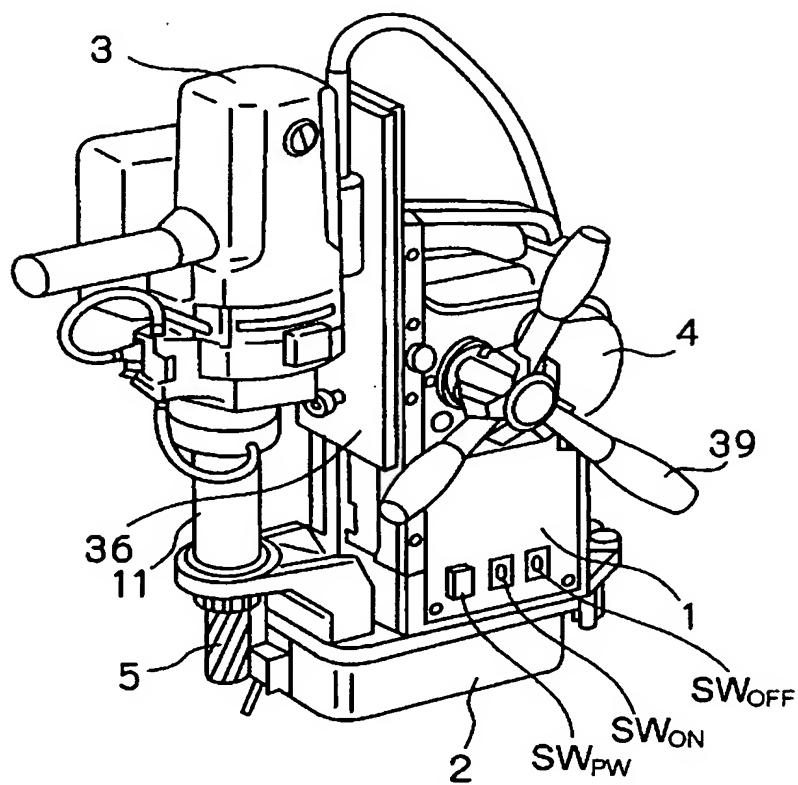
【図1】本発明に係る電動ドリル装置の一実施例の外観図である。

【図2】図1に示した電動ドリル装置の側面図である。

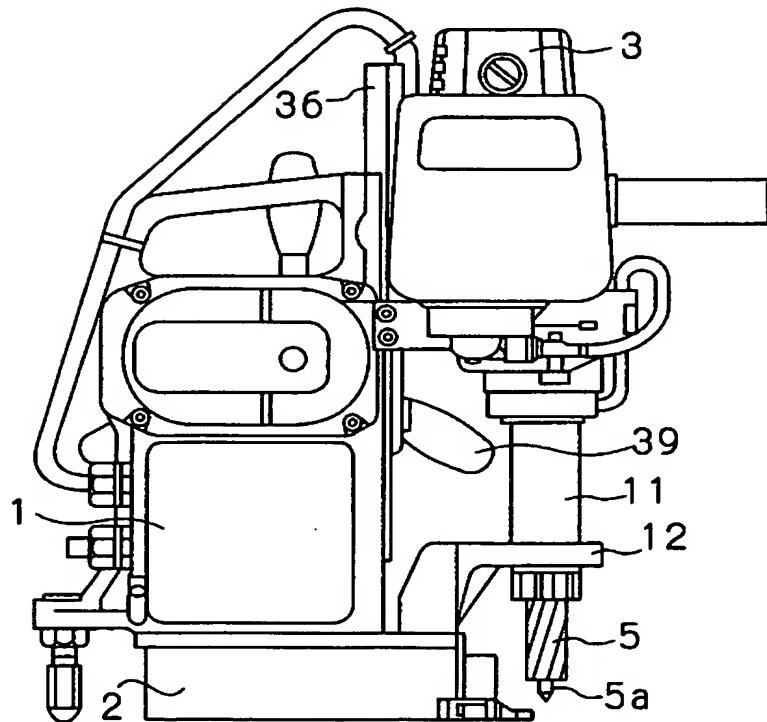
【図3】本発明に係る電動ドリル装置におけるドリルモータの制御部の回路図である

【書類名】 図面

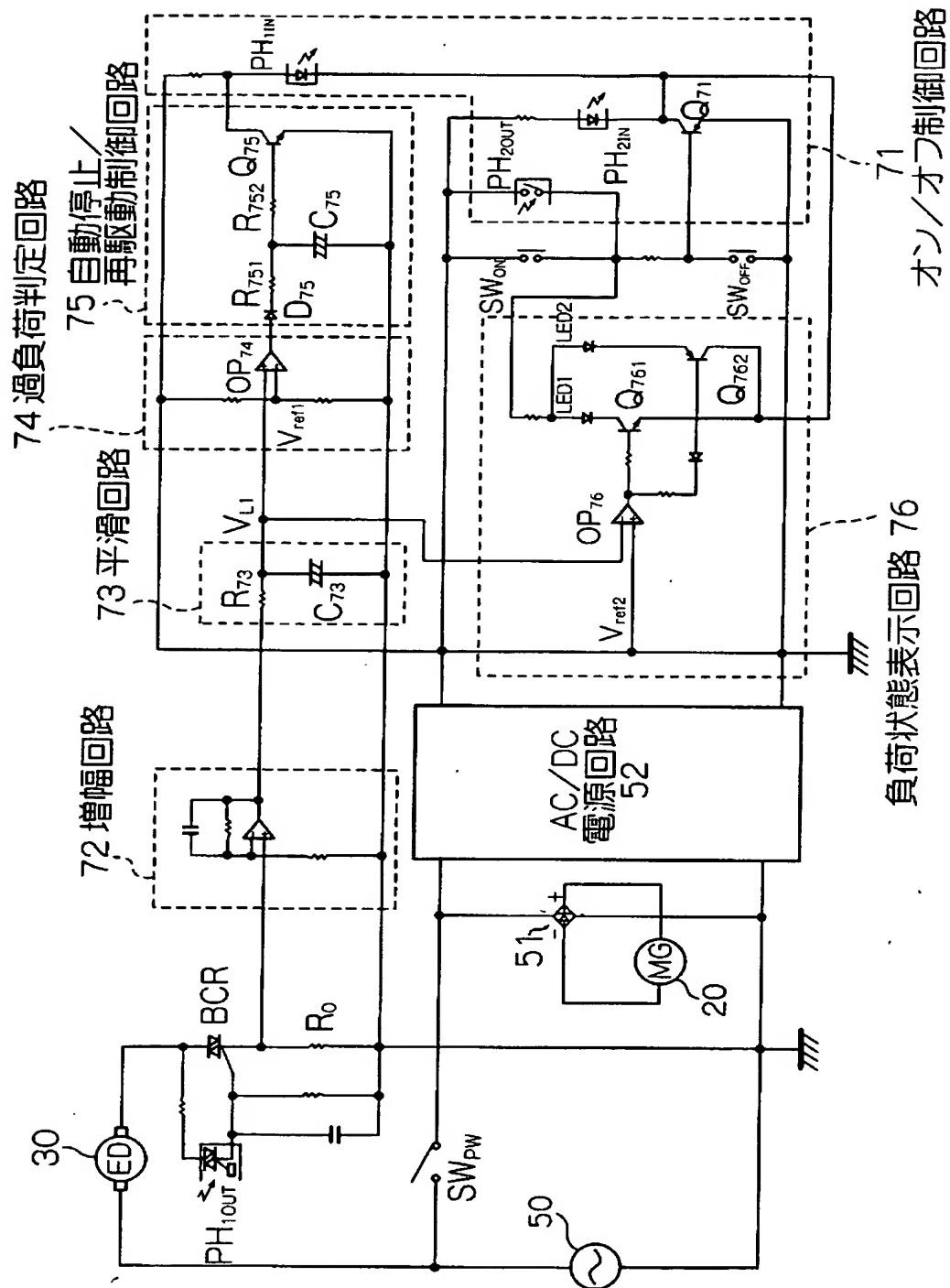
【図 1】



【図 2】



【図3】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】過負荷時に自動停止したドリルモータを自動的に再駆動にする。

【解決手段】スイッチ SW<sub>ON</sub>がオンするとトランジスタ Q<sub>71</sub>がオンしてフォトカプラ PH<sub>2IN</sub>、PH<sub>2OUT</sub>により該トランジスタの自己保持回路を形成し、フォトカプラ PH<sub>1IN</sub>、PH<sub>1OUT</sub>を介してトライアック BCR がオンしてドリルモータ M<sub>0</sub>を駆動する。過負荷時は、抵抗 R<sub>0</sub>両端の電圧に比例する電圧 V<sub>L1</sub>が基準電圧 V<sub>ref1</sub>を超えるのでトランジスタ Q<sub>75</sub>がオンし、フォトダイオード PH<sub>1IN</sub>の電流がバイパスされて BCR がオフする。これにより抵抗 R<sub>0</sub>に電流が流れないので電圧 V<sub>L1</sub>が低下し過負荷判定回路の出力が 0 となる。所定時間後、コンデンサ C<sub>75</sub>からの放電電流が流れなくなるのでトランジスタ Q<sub>75</sub>がオフしてフォトダイオード PH<sub>1IN</sub>が再度点灯し、BCR がオンしてドリルモータが再駆動される。

【選択図】図 3

特願 2003-284837

出願人履歴情報

識別番号 [000227386]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区仲池上2丁目9番4号  
氏名 日東工器株式会社